

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсової роботи

з навчальної дисципліни

**ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОЧИСНИХ СПОРУД
ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНИХ
СИСТЕМ**

*(для студентів 4-5 курсів усіх форм навчання, спеціальності
192 – Будівництво та цивільна інженерія,
спеціалізація «Водопостачання та водовідведення»)*

Методичні вказівки до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни «Експлуатація очисних споруд водопровідно-каналізаційних систем» (для студентів 4-5 курсів усіх форм навчання, спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, спеціалізація «Водопостачання та водовідведення») / Харків. нац. ун-т міск. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад. : Г. І. Благодарна, Т. С. Айрапетян. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 38 с.

Укладачі: канд. техн. наук Г. І. Благодарна,
канд. техн. наук Т. С. Айрапетян

Рецензент **С. С. Душкін**, доктор технічних наук, професор Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою водопостачання, водовідведення та очищення вод, протокол №1 від 27.08.2015 р.

ЗМІСТ

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП..... | 4 |
| 1 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ..... | 5 |
| 1.1 Структура і оформлення курсової роботи..... | 5 |
| 1.2 Вказівки до виконання основних розділів курсової роботи..... | 6 |
| 2 ВИПРОБУВАННЯ І ПРИЙМАННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ОЧИСНИХ СПОРУД ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМ..... | 9 |
| 3 ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВОДОЗАБІРНИХ СПОРУД..... | 10 |
| 3.1 Водозабірні споруди із поверхневих джерел..... | 10 |
| 3.2 Водозабірні споруди із підземних джерел..... | 11 |
| 4 ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВОДОПРОВІДНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД..... | 11 |
| 4.1 Підготовка споруд до експлуатації. Етапи пусконаладжувальних робіт | 11 |
| 4.2 Організація експлуатації очисних споруд..... | 12 |
| 4.2.1 Реагентне господарство..... | 12 |
| 4.2.3 Камери реакції (пластівцеутворення)..... | 13 |
| 4.2.4 Відстійники й освітлювачі із завислим шаром..... | 13 |
| 4.2.5 Фільтри й контактні освітлювачі..... | 14 |
| 4.2.6 Експлуатація водонапірних і регулюючих споруд..... | 14 |
| 4.2.7 Хлорне господарство..... | 15 |
| 5 ЕКСПЛУАТАЦІЯ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД..... | 15 |
| 5.1 Приймання очисних споруд до експлуатації..... | 15 |
| 5.2 Організація експлуатації..... | 15 |
| 5.2.1 Експлуатація спорудмеханічного очищення стічних вод..... | 16 |
| 5.2.2 Експлуатація споруд біологічного очищення стічних вод..... | 18 |
| 5.2.3 Експлуатація споруд по обробці осадів..... | 19 |
| СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 21 |
| ДОДАТКИ..... | 22 |

ВСТУП

Завдання експлуатації водопровідної та водовідвідної мереж полягає не тільки в обслуговуванні й ремонті трубопроводів, а й у керуванні взаємодією всього комплексу споруд систем подачі, розподілу води й водовідведення стічних вод, тобто спільною роботою водоводів, насосних станцій, регулювальних ємкостей, магістральних і розподільних водопровідних мереж та мереж водовідведення.

Експлуатація водопровідно-каналізаційного господарства, до складу якого входять різні споруди й устаткування, – надзвичайно складний і відповідальний процес, який потребує систематичного проведення технічних, економічних та організаційних заходів. І від правильного вирішення завдань, пов'язаних з їх проведенням, залежить не тільки благоустрій міст, але й нормальне життя населення і робота промислових підприємств.

Служба експлуатації водопровідно-каналізаційної мережі має забезпечувати безперебійне подачу води споживачам, а також швидке відведення побутових та промислових стічних вод по трубопроводах до очисних споруд. Для цього треба щоб усі споруди водопровідно-каналізаційної мережі, яка звичайно займає велику територію, були справними і працювали безвідмовно.

Надзвичайно важливо при цьому правильно організувати диспетчерську службу міських систем водопостачання і каналізації й оперативно та кваліфіковано виконувати планово-попереджувальні й аварійні ремонти.

1 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

1.1 Структура і оформлення курсової роботи

Метою виконання курсової роботи (КР) є перевірка й закріплення знання студентів, одержанні під час вивчення дисципліни «Експлуатація очисних споруд водопровідно-каналізаційних систем» з питань організації і технології виробництва робіт капітального та поточного ремонтів на спорудах водопроводу і водовідведення в умовах їх експлуатації, а також практичне засвоєння функцій інженерно-технічного персоналу, діяльність яких пов'язана з експлуатацією систем водопостачання та водовідведення на належному науково-технічному рівні.

Структура КР повинна бути такою:

1) титульний аркуш – виконують за відповідною формою, прийнятою для оформлення розрахунково-пояснювальних записок. На титульному аркуші повинні бути позначені назва (тема) КР, прізвища студента й викладача дисципліни (дод. Е);

2) вихідні дані, видаються викладачем;

3) зміст. До змісту входять:

- послідовно перераховані найменування усіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів;

- список джерел;

- додатки (при необхідності). Допускається найменування пунктів і підпунктів у зміст не включати;

4) вступ. Коротко викладається стан питання водопровідно-каналізаційного господарства в Україні, мета й завдання експлуатаційних служб;

5) елементи основної частини КР. Склад, зміст і обсяг розділів основної частини КР визначаються одержаним завданням на його виконання;

6) список джерел. Перелік джерел, на які зроблені посилання у відповідних місцях тексту, складають в тому порядку, в якому вони вперше згадуються в тексті. Окрім літературних джерел, в використовуваній нормативної документації (ДБН, СНіП, ДСТУ, ТУ та ін.);

7) додатки. У додатках розміщують матеріал, який є необхідним, але не може бути розміщений в основній частині КР через великий об'єм або з інших міркувань. Додатки розташовують у порядку появи посилань в тексті основної частини КР. Кожен додаток починають з нової сторінки.

Оформлення КР проводять відповідно до вимог оформлення розрахунково-пояснювальних записок, тобто:

– КР виконують на аркушах формату А4 без рамки з полями: верхнє і нижнє - 20, ліве – не менше 25, праве – не менше 10 мм;

– текст КР може бути рукописний або виконаний шрифтом 14 пт. (Times New Roman, Arial, Arial Narrow, GOST type A, B) з полуторним міжрядковим інтервалом; заголовки можуть бути виділені шрифтом 16 пт. Абзаци в тексті на відстані від тексту на 1–1,27 см;

– нумерацію сторінок КР проставляють в правому верхньому кутку арабськими цифрами без крапки. Нумерація сторінок - наскрізна, включає ілюстрації (рисунки) і таблиці, розташовані на окремих сторінках, а також додатки. Структурні елементи КР – ВСТУП, СПИСОК ДЖЕРЕЛ – не нумерують; список включають перелік

– всі розділи КР починають з нової сторінки;

– заголовки структурних елементів і (заголовними) буквами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів пишуть малими буквами починаючи з заголовної, розташовуючи номер підрозділу (пункту, підпункту) з абзацного відступу, без крапки в кінці.

1.2 Вказівки до виконання основних розділів курсової роботи

У процесі вивчення дисципліни студенти повинні засвоїти правила технічної експлуатації систем водопровідно-каналізаційного господарства, правила техніки безпеки, порядок ведення технічної документації на спорудах і в цілому на підприємстві, звітності, ознайомитись з інструкціями з експлуатації обладнання і споруд, контрольно-вимірювальних приладів, автоматизованих систем керування технологічними процесами водопостачання і водовідведення.

Робота виконується студентами при вивчанні ними теоретичного курсу відповідних розділів дисципліни. Студенти виконують роботу самостійно на підставі вихідних даних, що містяться у індивідуальних завданнях на курсову роботу і виданих кожному студенту керівником роботи.

Обсяг курсової роботи 15-20 сторінок друкованого тексту з графіками, кресленнями, рисунками.

Курсова робота складається з таких розділів:

1) організаційна структура водопровідно-каналізаційного господарства та задачі служби експлуатації систем водопостачання та водовідведення;

2) призначення, влаштування, принцип роботи та основні технічні параметри споруд водопідготовки, очисних споруд водовідведення;

3) введення в експлуатацію даної споруди;

4) основні несправності в роботі споруд й способи їх усунення;

5) правила технічної експлуатації заданого комплексу споруд водопостачання або водовідведення;

6) обов'язки обслуговуючого персоналу під час експлуатації заданих споруд.

Окрім теоретичної частини робота повинна містити у собі:

- розрахунок річної потреби реагентів для станції підготовки води;
- розрахунок потреб електроенергії, що споживає насосна станція;
- схему (або креслення) заданої споруди;
- основні розрахункові характеристики заданої споруди або устаткування;
- висотну схему заданого комплексу споруд водопостачання або водовідведення, виконану на листі формату А3;
- графік планово-запобіжних оглядів і поточного ремонту всього комплексу заданих споруд (виконується також на листі А3 нижче під висотною схемою).

Відповідно до завдання студент складає схему (або креслення) вказаної споруди, описує призначення, будову, принцип роботи та основні технічні параметри. Для цього використовується літературні джерела [1–5, 12, 13].

Порядок експлуатації споруд, основні несправності в роботі та способи їх усунення докладно даються у літературі [1, 7–10, 11].

Ефективність і якість роботи систем водопостачання і водовідведення залежать від дотримання правил їх технічної експлуатації. Тому необхідно навести перелік основних завдань з експлуатації споруд (обладнання), вказаних у завданні, й види робіт з технічного обслуговування. Порядок експлуатації заданих споруд, основні несправності в роботі та способи їх ліквідації детально висвітлені в [1, 2, 4, 5].

У процесі експлуатації очисних споруд ВК систем повинні бути організовані планово-запобіжні огляди (ПЗО) і планово-запобіжні ремонти (ПЗР) споруд і устаткування. Головним нормативним документом для цього є «Положення про проведення планово-запобіжних робіт водопровідно-каналізаційних споруд» [6].

Завдання планово-запобіжних робіт (ПЗР) є попередження передчасного зношення споруд й устаткування, запобігання аварій, забезпечення безперебійної роботи споруд і устаткування при високих якісних і техніко-економічних показниках їх роботи. Досягається це в результаті виконання періодичних оглядів, профілактичного обслуговування, поточного й капітального ремонту.

Періодичність проведення оглядів, поточного і капітального ремонтів приймається за [1, 2], або додатками А, Б. Перелік основних видів робіт з поточного і капітального ремонтів водопровідно-каналізаційних споруд й устаткування наведено у додатку В.

У графіку ПЗР споруд або устаткування у відповідному місяці проставляється необхідний вид ремонту – О, П, К.

На основі даних оглядів складають дефектні відомості, розробляють проектно-кошторисну документацію і проводять поточний і капітальний ремонт.

Питаннями експлуатації систем водопостачання та водовідведення займаються експлуатаційні служби, які входять до складу виробничих управлінь во-

допровідно-каналізаційного господарства. Технічне обслуговування виконують експлуатаційні служби, а ремонтні роботи – спеціалізовані.

У кожному місті існують управління водопровідно-каналізаційного господарством, що підпорядковуються міському управлінню комунального господарства. У великих містах окремо існують управління систем водопостачання і каналізації, у невеликих містах – відділи водопровідно-каналізаційного господарства.

Основним завданням служб експлуатації водопровідно-каналізаційного господарства є:

- 1) забезпечення подачі води споживачу заданої якості;
- 2) забезпечення надійної та безперебійної роботи усіх споруд з заданим технологічним режимом їх роботи;
- 3) усунення в коротші строки та попередження аварій;
- 4) своєчасне та доброякісне проведення поточного і капітального ремонтів у терміни, встановлені діючою інструкцією о планово-запобіжних ремонтах;
- 5) боротьба з течіями, втратами і нераціональним використанням води;
- 6) охорона водних об'єктів від забруднення стічними водами;
- 7) забезпечення високої рентабельності роботи, тобто зниження собівартості 1 м³ води та послуг каналізації;
- 8) упровадження наукової організації труда прогресивних технологій, механізації і автоматизації виробничих процесів.

Склад, чисельність і кваліфікація обслуговуючого персоналу встановлюється штатним розписом і залежить від продуктивності споруд з подачі води або очищення стоків, протяжності ВК мереж. Для нормальної експлуатації і оперативного технічного керування роботою систем ВК необхідно забезпечити постійне зберігання у комплексному вигляді технічної експлуатації, а також матеріалів паспортизації та інвентаризації.

При експлуатації систем водопостачання і водовідведення виникає цілий ряд нестандартних ситуацій, таких як відхилення від режимів роботи, різні аварійні ситуації тощо. Експлуатаційний персонал і в першу чергу ІТР, повинні чітко й швидко орієнтуватись в кожній критичній ситуації для того, щоб в найкоротші строки виявити місце, причину аварії і її ліквідувати. При цьому важливо усунути не тільки втрати води, погіршення її якості, недодачу споживачам, але й запобігти тим самим завданню великих матеріальних збитків поза територією водопровідно-каналізаційного господарства.

Дії персоналу в критичних, нестандартних ситуаціях наведені в правилах технічної експлуатації та в інших нормативних чи довідкових документах [1-3].

Всі види робіт з поточного та капітального ремонтів (а саме це є складовою частиною всіх критичних ситуацій) можна знайти в нормативній і довідковій літературі [1-3].

Перелік несправностей в очисних спорудах водопостачання та водовідведення наведено в [7-10] і додатках Г-Д.

2 ВИПРОБУВАННЯ І ПРИЙМАННЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЮ ОЧИСНИХ СПОРУД ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом (реконструкцією, розширенням) об'єктів (підприємств, їх окремих черг, пускових комплексів, будівель, споруд) встановлюється згідно з діючим законодавством і затверджених міністерством правил приймання закінчених будівництвом об'єктів [15]. Відповідно до його вказівок об'єкти, закінчені будівництвом відповідно до затвердженого проекту і підготовлені до експлуатації, повинні пред'являтися замовникам і державним приймальним комісіям.

Забороняється приймання до експлуатації об'єктів з недоліками, що сприяють їх нормальній експлуатації та погіршують санітарно-гігієнічні умови і безпеку праці, а також без випробування та перевірки роботи споруд та обладнання.

До пред'явлення об'єктів державним приймальним комісіям створюються робочі комісії, які призначаються замовником і проводять гідравлічні та технологічні випробування. Робочі комісії перевіряють відповідність проектам об'єктів і змонтованого устаткування, результати випробувань і комплексного випробування устаткування, підготовленість об'єктів до нормальної експлуатації, включаючи виконання заходів щодо забезпечення здорових і безпечних умов праці і захисту природного середовища, якість будівельно-монтажних робіт і приймають ці об'єкти.

За результатами проведених робочою комісією перевірок складаються акти про готовність закінчених будівництвом споруд для пред'явлення державній приймальній комісії за [15].

Державні приймальні комісії зобов'язані: а) перевірити усунення недоробок, виявлених робочими комісіями, готовність об'єкту до приймання в експлуатацію; б) дати оцінку якості будівельно-монтажних робіт і прогресивності технологічних і архітектурно-будівельних рішень і об'єкта в цілому; в) перевірити відповідність потужності й фактичної вартості об'єкта, що вводиться в дію, потужності й кошторисної вартості будівництва, передбаченими та затвердженими проектом, а в разі наявності відхилення проаналізувати причини їх виникнення. Результати аналізу з відповідними пропозиціями подаються органам, які призначили комісію.

Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів державними приймальними комісіями оформляється актами, складеними за формою, наведеною у [15]. Вони затверджуються рішенням органів, які призначили комісії, у строк не більше місяця. З цього часу повноваження комісії припиняються.

У період пусконаладжувальних робіт і пробного пуску інженерно-технічний персонал станції разом з представниками пусконаладжувальної організації складають інструкції з технічної експлуатації споруд і посадові інструкції для кожного робочого місця, встановлюють режими роботи станції.

До пуску в пробну експлуатацію необхідно виконати такі організаційно-технічні заходи:

а) укомплектувати споруди кадрами, навчити експлуатаційний персонал і провести його стажування на аналогічних діючих очисних спорудах;

б) забезпечити потрібний запас і належне зберігання необхідних реагентів, реактивів, фільтруючих матеріалів, вирішити питання їх подальшого постачання;

в) перевірити готовність лабораторій до лабораторно-виробничого і технологічного контролю;

г) забезпечити всі технологічні ділянки і структурні підрозділи положеннями про них, посадовими й експлуатаційними інструкціями, журналами для реєстрації експлуатаційних показників роботи очисних споруд,

д) нанести червоною фарбою написи на устаткуванні й спорудах,

е) узгодити з місцевими органами по регулюванню використання і охороні вод, органами державного санітарного нагляду, охорони рибних запасів порядок і умови спуску у водоймище стічних вод, що відводяться з очисних споруд, місця і час відбору проб, а також методики аналізу стічних вод.

3 ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВОДОЗАБІРНИХ СПОРУД

3.1 Водозабірні споруди із поверхневих джерел

При прийнятті водозабірних споруд в експлуатацію, перед їх пуском працівники служби наладки і експлуатації ретельно перевіряють ці споруди.: перевіряють висотні відмітки розташування та розміри водоприймальних отворів, вхідні швидкості та їх напрям; перевіряють можливість вільного доступу до запірної і регулюючої арматури, до підйомних механізмів; одночасно перевіряють правильність прокладання всмоктувальних і самопливних ліній, яких повинно бути не менше двох; випробовують пристрій для підведення води і промивання сітки, перевіряють роботу промивних устаткувань сіток, можливості очищення решіток у різних мовах стану водоймища.

Для забезпечення надійної роботи систем водопостачання, необхідно постійно контролювати, окрім якості води, основні параметри й характеристики джерел водопостачання.

У зимовий період і до кінця льодоходу необхідно регулярно стежити за станом і рухом льоду. При утворенні донного льоду й шуги контролюють температуру й рівні вод у річці та береговому колодязі.

Під час експлуатації споруд для забору води з поверхневих джерел персонал зобов'язаний: обстежувати оголовки водоприймача; перевіряти стан самопливних і сифонних трубопроводів, порівнюючи рівні води у береговому колодязі і у водоймищі; контролювати герметичність трубопроводів; обстежувати стан берегового колодязя, берегоукріплюючих (у період льодоставу) та гідротехнічних споруд (не рідше двох разів у рік – після весняної та осінньої повені).

3.2 Водозабірні споруди із підземних джерел

Споруди для забору води з підземних джерел після закінчення будівництва й монтажу устаткування мають бути випробувані пробними відкачуваннями з метою перевірки роботи усіх водоприймальних споруд, визначення продуктивності водозабору в цілому і встановлення оптимального режиму експлуатації.

При прийманні споруд робочою комісією виконуються такі роботи: вимірювання повної глибини свердловини; визначення статичного і динамічного рівнів води, питомого дебіту свердловини.

При експлуатації свердловин необхідно контролювати: навантаження насосного агрегату за силою струму; подачу води; тиск води на усті свердловини та величину напруги. Експлуатаційний персонал зобов'язаний: вести систематичні спостереження за станом джерела водопостачання (рівні, дебіти свердловин, якість води); постійно контролювати роботу й технічний стан споруд і обладнання; забезпечувати задані режими роботи свердловин; систематично проводити технічне обслуговування та ремонти.

4 ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВОДОПРОВІДНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД

4.1 Підготовка споруд до експлуатації.

Етапи пусконаладжувальних робіт

Гідравлічні випробування проводяться з метою встановлення водонепроникнення залізобетонних ємностей (резервуарів чистої води, баків, відстійників та інших споруд). При цьому ємність, що випробовується, заповнюється водою до самого вищого проектного рівня: усі засувки та шибер закриваються і опломбовуються. По закінченні певного строку (не менше 3 діб) фіксують величину зниження рівня води за добу в ємкості; зменшення води за добу не повинно перевищувати 3 л на 1 м² змоченої поверхні стін і днища.

Виявлені у ході огляду та випробувань будівельно-монтажні дефекти й недоліки відмічають у акті із зазначенням строку їх ліквідації.

Пуску очисних споруд систем водопостачання і водовідведення у постійну експлуатацію з подачею води споживачам або зі скиданням стічних вод у водоймище повинна передувати їх пробна експлуатація.

Перед пуском у пробну експлуатацію водопровідні очисні споруди і комунікації місяць бути промиті й піддані дезінфекційній обробці хлорною водою.

Пробну експлуатацію очисних споруд проводять при передбаченому проектом експлуатаційному режимі (за витратою і технологією очистки води). У процесі пробної експлуатації перевіряють працездатність усіх очисних споруд, їх елементів, комунікацій, запірно-регулюючого і контрольно-вимірювального устаткування. Тривалість пробної експлуатації водопровідних очисних споруд визначають часом досягнення якості обробленої води, що задовольняє вимогам ДержСанПіН. подача води споживачам у пробний період експлуатації не допускається.

Пусконалагоджувальні роботи (технологічні наладки очисних споруд), можуть проводитися спеціалізованою пусконалагоджувальною організацією або експлуатаційним персоналом станції обов'язково в присутності проектної організації. Нормативні терміни тривалості технологічної наладки залежать від продуктивності станції.

Технологічна наладка очисних станцій включає пуск споруд в пробну експлуатацію (пробний пуск), виявлення технологічних параметрів роботи окремих споруд і відпрацювання режиму їх роботи. У період пусконалагоджувальних робіт необхідно встановити й порівняти з проектними:

- 1) усі розміри і відмітки очисних споруд;
- 2) технологічні параметри роботи очисних споруд;
- 3) режими роботи регулюючої і контрольно-вимірювальної апаратури, дозаторів, витратомірів, рівнемірів, регуляторів витрат і швидкості тощо;
- 4) дози реагентів, послідовність їх вводу і т.п.

По закінченні пусконалагоджувальних робіт і пробного пуску станції, який повинен продовжуватися не менше 2-3 діб, при отриманні води необхідної якості станція пред'являється Державній приймальній комісії.

Література за темою 1 [1, 2, 8, 9].

4.2 Організація експлуатації очисних споруд

Кількість експлуатаційного персоналу для обслуговування очисних споруд приймається по табл. 1 [8, розд. 3]. Склад робіт по експлуатації включає: обслуговування змішувачів, камер реакцій, відстійників, освітлювачів, фільтрів. Загальна чисельність обслуговуючого персоналу встановлюється виробничими управліннями водопровідно-каналізаційного господарства (ВУВКГ).

Нормальна експлуатація очисних споруд забезпечується правильним доглядом, постійним кваліфікованим контролем персоналу за ходом технологічних процесів і за якістю очищення води. У процесі експлуатації необхідно прагнути того, щоб очисні споруди протягом кожного періоду року працювали переважно в рівномірному режимі за кількістю води, що подається.

4.2.1 Реагентне господарство

Експлуатація реагентних цехів повинна забезпечувати своєчасне і якісне приготування розчинів реагентів і задані режими їх безперебійного дозування в оброблювану воду. При експлуатації реагентних цехів обслуговуючий персонал зобов'язаний: а) своєчасно приготувати задану кількість розчину реагентів необхідної концентрації; б) ввести реагенти в оброблювану воду з дотриманням встановлених доз, послідовності та інтервалів часу між їх введенням; в) систематично спостерігати за справністю пристроїв для приготування і дозування реагентів і контрольно-вимірювальних приладів; г) своєчасно передати замовлення на отримання реагентів; д) вести систематичний облік і контроль витрати і якості реагентів, що надходять.

Режими реагентної обробки води в різні періоди року і види вживаних реагентів встановлюють на основі даних фізико-хімічних, санітарно-бактеріологічних і технологічних аналізів і досвіду обробки води та затверджуються керівництвом станції. Дози вживаних реагентів визначають на основі даних технологічних аналізів води. У процесі експлуатації ці дози уточнюють за результатами перевірки ефективності їх дії на оброблювану воду з урахуванням зміни якості води джерел.

4.2.2 Змішувальні пристрої

При їх експлуатації персонал зобов'язаний: а) вести постійне спостереження і контроль за процесом змішання реагентів з оброблюваною водою; б) своєчасно очищати змішувачі від осаду, що накопичився; в) стежити за справністю змішувального устаткування змішувачів; г) контролювати час перебування води у змішувачі.

Система подачі води та реагентів у змішувач повинна забезпечувати рівномірний розподіл та змішування води з реагентами по всій глибині змішувача за розрахунковий час. Окрім того, при їх змішуванні дуже важливим є правильний вибір точок введення реагентів та дотримання необхідного розриву між введенням окремих реагентів у різні пори року.

4.2.3 Камери реакції (пластівцеутворення)

При їх експлуатації персонал зобов'язаний: а) вести постійне спостереження за роботою камер, швидкістю руху води в них, ходом реакції, ефективністю утворення пластівців, рівнем зваженого осаду в камерах вбудованого типу (товщина шару зваженого осаду повинна складати 2,5-3 м); б) своєчасно очищати камери; в) перевіряти в різні сезони фактичні швидкості руху і час перебування води в камерах; г) вживати заходи з поліпшення роботи камер, визначаючи досвідним шляхом оптимальні швидкості виходу з отворів розподільних систем, сопла, а також за рахунок влаштування направляючих щитів у водопровідних камерах, перестановки і т.п.

4.2.4 Відстійники й освітлювачі із завислим шаром

При їх експлуатації персонал зобов'язаний: а) забезпечити потрібну кількість води після відстійників і освітлювачів; б) вести спостереження за накопиченням (висотою шару) осаду і його впливом на режим роботи споруд; в) своєчасно видаляти осад; г) стежити за рівномірним розподілом води у спорудах; д) контролювати швидкість руху води, своєчасно усувати перекоси кромek лотків, шиберів і т.п.

Після видалення осаду поверхню стін і днища відстійників обмивають водою з брандспойту. Після закінчення чищення відстійники піддають дезінфекції хлорною водою дозою 25 мг/л.

При експлуатації освітлювачів із завислим осадом (шар його повинен підтримуватися в межах 2–2,5 м) необхідно вести систематичні спостереження за рів-

номірністю розподілу води по всій площі зони зваженого осаду, а також за станом пристроїв для відведення освітленої води і осаду, трубопроводів і лотків.

4.2.5 Фільтри й контактні освітлювачі

При експлуатації фільтрувальних споруд персонал зобов'язаний: а) забезпечити рівномірний розподіл води між фільтрами і на кожному фільтрі; б) підтримувати задані швидкості фільтрування, вести спостереження за зростанням втрат напору і якістю фільтрату; в) підтримувати на швидких фільтрах максимальний рівень води; г) своєчасно відключати споруди для промивання і вести спостереження за її якістю; д) своєчасно заповнювати водою промивні баки; е) стежити за станом засувки, гідро- і електроприводів, приладів автоматики, промивних насосів та іншого устаткування; ж) вести систематичний облік роботи фільтрувальних споруд з відповідними відмітками у журналі; з) забезпечувати належний санітарний стан фільтрувального залу; і) перевіряти горизонтальність розташування фільтруючих матеріалів і стан завантаження

Швидкісний режим фільтрування вибирають з урахуванням місцевих умов на основі техніко-економічних показників роботи фільтрувальних споруд: витрати і якості вихідної та оброблюваної води, тривалості робочого циклу, витрати води на промивання і періодичність її проведення, необхідності застосування реагентів перед ними.

При експлуатації повільних фільтрів необхідно: вести спостереження за станом біологічної плівки й верхнього шару піску; своєчасно видаляти верхній забруднений шар; своєчасно заготовлювати й підсипати пісок в обмін тому, що видаляється; вести хіміко-бактеріологічне контролювання якості оброблюваної води; стежити за рівномірним розподілом води, яка надходить на фільтр. Повільні фільтри чутливі до вмісту у проясненій воді планктону. Тому при чисельності кліток 1000–1500 штук в 1 мл вода перед паданням її на фільтри повинна проціджуватися через мікрофільтри або інші пристрої.

Під час експлуатації контактних освітлювачів контролюють висоту шарів, кріпність завантаження та швидкість фільтрування, яка повинна бути постійною і підтримуватися у межах 4–6 м/ч на протязі всього робочого циклу.

4.2.6 Експлуатація водонапірних і регулюючих споруд

При експлуатації резервуарів чистої води (РЧВ) і водонапірних башт (ВБ) персонал повинен: контролювати якість воли, що надходить, її хлорування; визначати залишкову дозу хлору через годину; контролювати рівні води; стежити за справністю арматур трубопроводів, люків, вентиляційних стояків; проводити випробування на витік води, вести нагляд за станом РЧВ і ВБ, розташованих поза зоною санітарної охорони.

4.2.7 Хлорне господарство

При його експлуатації персонал зобов'язаний: а) систематично вести журнал обліку надходження і витрати хлору; б) забезпечувати безаварійну роботу установок і устаткування; в) контролювати і витримувати подачу заданої дози знезаражувального реагенту; г) проводити ревізію хлораторів і запірної арматури не рідше одного разу на квартал, ревізію грязевиків – не рідше одного разу на рік; д) своєчасно за графіком виконувати планово-запобіжні ремонти устаткування.

До роботи в хлорних цехах допускається персонал, який пройшов навчання за затвердженою програмою і склав іспити на знання «Правил експлуатації і техніки безпеки при обслуговуванні хлорного господарства».

5 ЕКСПЛУАТАЦІЯ КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД

5.1 Приймання очисних споруд до експлуатації

Побудовані очисні споруди приймаються в експлуатацію спеціальною комісією з обов'язковою участю Державного санітарного нагляду, яка видає письмовий дозвіл на експлуатацію. При прийманні встановлюється відповідність побудованих споруд затвердженому проекту, визначається наявність усіх приладів і устаткування, перевіряється якість виконаних робіт.

Після приймання споруд в експлуатацію приступають до налагоджувальних робіт, які виконують спеціалізована організація спільно з експлуатаційним персоналом, а часто і сама служба експлуатації споруд. Технологічна наладка очисних споруд включає пуск споруд у пробну експлуатацію, виявлення технологічних параметрів роботи окремих споруд і відпрацювання режиму їх роботи, а також складання режимних інструкцій й технологічних регламентів. Налагоджувальні роботи на очисних спорудах виконують відповідно до [7].

5.2 Організація експлуатації

Для забезпечення нормальної роботи необхідно здійснювати систематичний технологічний контроль роботи каналізаційних очисних споруд. В обов'язки чергового персоналу і персоналу лабораторій з технологічного контролю входять: а) спостереження і контроль за технологічним процесом і якістю очищення води і обробки осадів; б) контроль і регулювання кількості води і осадів, що подаються на споруди; в) контроль за кількістю і складом очищених стічних вод, що випускаються у водоймище; г) контроль за кількістю і складом осадів і мулу, що надходить на подальші очисні споруди або для використання в сільському господарстві; д) спостереження і контроль за рівнем і рівномірністю розподілу води між окремими спорудами і їх блоками, рівнями осадів; е) перевірка справності й правильності перемикання окремих споруд, їх секцій, трубопроводів, а також реагентних установок; ж) перевірка справності механічного устаткування, контрольно-вимірювальних приладів і автоматики та іншого

устаткування; 3) перевірка наявності запасу і кількості реагентів та інших матеріалів, спостереження за правильністю їх зберігання.

Дані про роботу очисних споруд, а також відомості про всі несправності черговий персонал зобов'язаний заносити в робочі журнали. На підставі даних обліку складають зведену відомість роботи очисних споруд.

Порушення нормальної роботи очисних споруд може бути в результаті:

- 1) перевантаження роботи очисних споруд;
- 2) залпових надходжень стічних вод за концентрацією і кількістю або їх компонентів;
- 3) перерви енергопостачання;
- 4) недотримання термінів проведення ПЗР споруд і обладнання;
- 5) порушення обслуговуючим персоналом правил техніки безпеки і правил технічної експлуатації;
- 6) заливання очисних споруд паводковими водами.

5.2.1 Експлуатація споруд механічного очищення стічних вод

Решітки

При експлуатації решіток персонал зобов'язаний: а) підтримувати швидкість потоку між прутами решіток при максимальному притоці стічних вод в межах 0,8–1 м/с – для механізованих решіток, 1,2 м/с – для решіток-дробарок; б) стежити за станом прозорів решіток, не допускати засмічення і підпору стічної рідини; в) вести постійний нагляд за роботою граблин і видаляти викиди, що залишаються на них; г) не допускати попадання в дробарку твердих предметів, що можуть спричинити її поломку; д) при контейнерному вивезенні своєчасно видаляти викиди і стежити за герметичністю закриття контейнерів і періодичністю їх вивезення.

У теплу пору року викиди, які призначені для вивезення, обробляють хлорним вапном.

Піскоуловлювачі

При експлуатації піскоуловлювачів персонал зобов'язаний: а) вести контроль за витратою стічних вод, що надходять на піскоуловлювачі і регулювати навантаження на окремі піскоуловлювачі; б) вимірювати шар затриманого піску; в) видаляти з піскоуловлювачів пісок (у міру його накопичення, але не рідше ніж через 1-2 діб), здійснювати його відмивання і зневоднювати, а також контролювати вивезення з території очисних споруд; г) стежити за подачею повітря у споруду і інтенсивністю аерації (при аерованих піскоуловлювачах); д) контролювати величину шару піску на піскових майданчиках і забезпечувати своєчасне вивантаження підсушеного піску; е) забезпечувати мінімальний вміст органічних домішок у осаді, що вивантажується з піскоуловлювачів.

Нормальна робота пісколовлювачів досягається при швидкості руху стічних вод 0,5-0,3 м/с для горизонтальних, 0,08-0,12 м/с для аерованих і навантаженні 100-110 м³/м²·год для вертикальних і аерованих.

Для огляду, очищення і ремонту устаткування - піскоуловлювачі спорожняють не рідше за один раз на 1-1,5 роки.

Первинні відстійники

При експлуатації первинних відстійників персонал зобов'язаний: а) постійно контролювати час перебування стічної рідини в спорудах і забезпечувати рівномірність її подачі; б) очищати лотки і канали, що підводять воду до відстійників, від відкладення важкого осаду і викидів; в) відскрібати з кромek (водозливів) збірних лотків забруднення, що затрималися на них; г) своєчасно видаляти з поверхні відстійників плаваючі речовини; д) контролювати ефект освітлення рідини і попереджати винесення осаду; е) утримувати в справному стані і чистоті засувки, шибери й інше устаткування; ж) забезпечувати видалення осаду не рідше за два рази на добу – з вертикальних і горизонтальних відстійників, не обладнаних скребковими механізмами, і не рідше 1-2 разів в зміну – з радіальних і горизонтальних відстійників, обладнаних скребковими механізмами.

При випуску осаду з вертикальних і горизонтальних відстійників засувку на мулолопроводі необхідно відкривати поступово.

Спорожнення відстійників для огляду, очищення і ремонту необхідно проводити не рідше одного разу у 2 роки для обладнаних механічними скребачками і не рідше одного разу у 3 роки для не обладнаних механічними скребачками.

Після закінчення випуску осаду колодязь і мулолопровід промивають. Воду після промивки направляють або в початок комплексу очисних споруд, або в первинний відстійник.

Двох'ярусні відстійники

Пуск в експлуатацію двох'ярусних відстійників виконують у теплий період року при температурі 17-18°C.

При експлуатації двох'ярусних відстійників персонал зобов'язаний:

а) постійно забезпечувати задану тривалість відстоювання і рівномірний розподіл стічної рідини, яка подається у відстійники; б) не допускати підвищеного винесення завислих речовин і надходження осаду у відстійні жолоби; в) контролювати висоту шару осаду в муловій камері; г) здійснювати випуск осаду через кожні 10-15 діб з подальшим промиванням мулопроводів; д) не допускати утворення на поверхнях відстійників щільної кірки з завислих речовин або спінювання збродженого осаду.

На зиму двох'ярусні відстійники утеплюють, накривають їх дерев'яними щитами. Незакритими залишаються лише лотки (для можливості їх очищення).

Преаератори і біокоагулятори

При експлуатації преаераторів і біокоагуляторів персонал зобов'язаний:

- а) постійно забезпечувати рівномірний розподіл стічної води, що подається;
- б) підтримувати необхідні параметри роботи споруд, тривалість аерації стічної рідини, кількість активного мулу, що подається (для преаераторів), надмірного активного мулу і біоплівки (для біокоагуляторів), кількість повітря, що подається; в) своєчасно випускати осад; г) контролювати рівень зваженого шару (для біокоагуляторів, освітлювачів).

Для огляду, чищення і ремонту преаератори і біокоагулятори спорожняють не рідше одного разу у 2-3 роки.

5.2.2 Експлуатація споруд біологічного очищення стічних вод

Біофільтри

При експлуатації біофільтрів персонал зобов'язаний: а) забезпечувати подачу на фільтр заданої кількості стічної рідини (на одиницю об'єму або площі завантажувального матеріалу) і її рівномірний розподіл по завантаженню біофільтра; б) контролювати подачу повітря при штучній аерації і стежити за правильною роботою вентиляторів; в) вести спостереження за температурою стічної рідини (взимку); г) регулярно оглядати й очищати водо- і повітророзподільні пристрої; д) забезпечувати своєчасну промивку піддонного простору і каналів; е) вживати заходи до усунення підвищеного винесення завислих речовин, біоплівки і утворення на поверхні біофільтрів заболочених місць; ж) підтримувати нормальну рециркуляцію стічних вод (для аерофільтрів); з) контролювати стан завантажувального матеріалу.

Аеротенки

При експлуатації аеротенків персонал зобов'язаний: а) забезпечувати подачу в аеротенки заданих кількостей стічних вод і повітря; б) підтримувати задану концентрацію стічної рідини, активного мула і зміст розчиненого кисню в аеротенки, а також задані концентрацію і відсоток повернення активного мулу; в) не допускати перерв в подачі повітря; г) вести нагляд за безперебійною роботою механізмів устаткування і вимірювальних пристроїв, вживаючи заходи до усунення всіх помічених несправностей; д) контролювати стан мулу по його біоценозу або муловому індексу і своєчасно вживати заходи проти спухання активного мула.

У нормальних умовах активний мул повинен мати муловий індекс 60-100 см³ на 1 г сухої речовини.

Кількість стічної рідини, що подається, інтенсивність подачі повітря, концентрація активного мулу і кількість розчиненого кисню повинні уточнюватися в процесі експлуатації досвідним шляхом виходячи зі складу води, що надходить і стічної рідини, що відводиться з аеротенків.

При токсичних змінах хімічного складу стічних вод змінюють (зменшують) навантаження на частину аеротенків, щоб мікрофауна активного мулу пристосувалася до нового складу рідини.

При значному порушенні режиму очищення стічних вод в аеротенках, коли тимчасове зниження навантаження на аеротенк не допомагає і активний мул втрачає очисну здатність, видаляють зіпсований мул і починають підготовку нового мулу.

Вторинні відстійники

При експлуатації вторинних відстійників персонал зобов'язаний: а) вживати заходи проти підвищеного винесення з відстійників активного мулу або біоплівки; б) забезпечувати заданий режим випуску активного мулу, що видаляється і необхідну тривалість відстоювання, в) не допускати утворення покладів і ущільнення мула у відстійниках; г) своєчасно видаляти з поверхні відстійників плаваючу плівку або піну в метантенки або на мулові майданчики д) періодично очищати стінки і днище відстійників від осаду (після біофільтрів).

Біологічні ставки

Біологічні пруди експлуатуються у теплий період року. При експлуатації біологічних ставків персонал зобов'язаний: а) постійно контролювати режим наповнення ставків, не допускаючи їх переповнювання і просочування води через валик, що огорожують; б) вести систематичний нагляд за станом захищаючих валиків і забезпечувати своєчасне виправлення в них помічених порушень; в) систематично вести спостереження за процесом очищення стічних вод, контролювати вміст розчиненого кисню у воді і склад очищених стічних вод, що випускаються у водоймище.

5.2.3 Експлуатація споруд по обробці осадів

Метантенки

При експлуатації метантенків персонал зобов'язаний: а) контролювати вологість, зольність, температуру осад, що надходить, мулу і забезпечувати навантаження не вище встановлених норм; б) постійно підтримувати заданий температурний режим в метантенку; в) контролювати процес перемішування осаду, не допускати утворення і ущільнення на його поверхні кірки; г) забезпечувати постійний рівень осаду в метантенку і безперешкодний вихід газу; д) вести постійний облік виходу газу, визначати його якісний склад (не рідше за один раз на тиждень), стежити за тиском в газопроводі і газовому просторі метантенка; е) регулярно вивантажувати зброджений осад, вести облік кількості вивантаженого осаду, контролювати вологість, зольність, температуру, питомий опір і визначати якісний склад осаду.

Аеробні стабілізатори осаду

При експлуатації стабілізаторів персонал зобов'язаний: а) забезпечувати подачу в стабілізатори заданих кількостей осаду з первинних відстійників і надмірного активного мулу; б) підтримувати заданий вміст розчиненого кисню (не менше 2 мг/л); в) не допускати перерв в подачі повітря; г) контролювати вологість, зольність, температуру і питомий опір осадів, що надходять, мулу і забезпечувати завантаження не вище встановлених норм; д) регулярно вивантажувати оброблений осад, вести облік кількості вивантаженого осаду, контролювати його вологість, зольність, питомий опір і визначати якісний склад води, мула; е) не допускати утворення покладів мулу у відстійних зонних стабілізатора; ж) вести нагляд за безперебійною роботою механізмів, устаткування і вимірювальних пристроїв, вживати заходи до усунення всіх помічених несправностей.

Мулові майданчики

При експлуатації мулових майданчиків персонал зобов'язаний: а) витримувати задану періодичність напуску і товщину шару осаду, що напускається. Періодичність напуску залежно від місцевих умов складає 20-30 діб, а товщина шару – 0,2-0,3 м для літнього періоду, і на 0,1 м нижче захищаючих валиків для зимового часу; б) своєчасно розвантажувати майданчики від підсушеного осаду з подальшим вирівнюванням поверхні карт і підсипає при необхідності піском; в) забезпечувати швидке і своєчасне відведення води, мула (дренажної), на очисні споруди, не допускаючи її скидання у водоймище; г) вести нагляд за станом систем лотків, труб, шиберів і своєчасно промивати і очищати їх; д) стежити за станом захищаючих валиків, своєчасно скошувати на укосах доріг і валиків рослини, не допускаючи запліднення на них смітних трав.

Цех вакуум-фільтрації опадів

Експлуатація цеху вакуум-фільтрації зброджених осадів полягає в попередній підготовці осадів (промивка, ущільнення і коагуляція), фільтрації на барабанних вакуум-фільтрах, промивці і очищенні фільтрувальної тканини (тобто регенерація фільтрувальної тканини), підтримці в справному стані механізмів. При експлуатації вакуум-фільтрів і фільтр-пресів персонал зобов'язаний: а) забезпечувати безперебійну роботу агрегатів, б) контролювати вологість вихідного осаду і кеку, в) підтримувати задані доз хімічних реагентів, г) своєчасно проводити регенерацію фільтрувальної тканини, д) контролювати якість і об'єм оброблюваного осаду, втрат реагентів і промивної води.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Хоружий П. Д. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации : Справочник / П. Д. Хоружий, А. А. Ткачук, П. И. Батрак. – Київ : Будівельник, 1993. – 232 с.
2. Эксплуатация систем водоснабжения, канализации и газоснабжения : Справочник [Под ред. В. Д. Дмитриева и Б. Г. Мишукова]. – Ленинград. : Стройиздат, 1986. – 383 с.
3. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України, Державний комітет України по житлово-комунальному господарству Наказ від 05.07.1995 №30 [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95> – 148 с.
4. Эксплуатация систем водоснабжения / В. П. Рудник, П. И. Петимко и др. – Київ : Будівельник, 1983. – 184 с.
5. Эксплуатация систем канализации / В. П. Рудник, П. И. Петимко и др. – Київ : Будівельник, 1984. – 128 с.
6. Кигель Е. М. Приемка и наладка канализационных сооружений / Е. М. Кигель, Г. П. Милаенко, М. Е. Кигель. – Київ : Будівельник, 1971. – 159 с.
7. Шифрина С. М. Справочник по эксплуатации систем водоснабжения, канализации и газоснабжения : под ред. проф. В. Д. Дмитриев. – Ленинград. : Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1976. – 320 с.
8. Петимко П. І. Налагодження роботи систем водопостачання / П. І. Петимко, І. Т. Прокопчук, М. Ф. Царик. – Київ : Урожай, 1995. – 255 с.
9. Гіроль М. М. Охорона праці у водопровідно-каналізаційному господарстві : навч. посібник / М. М. Гіроль, М. В. Бернацький, В. Є. Хомко. – Рівне: НУВГП, 2011. – 351 с.
10. Прокопчук І. Т. Організація, планування і управління підприємством водопровідно-каналізаційного господарства/включаючи експлуатацію : Навч. посібник. – Київ : ІЗМН, 1996. – 200 с.
11. Гороновский И. Т. Эксплуатация станций подготовки хозяйственно-питьевой воды / И. Т. Гороновский, Г. Г. Руденко. – Київ : Будівельник, 1975. – 236 с.
12. Кигель Е. М. Эксплуатация канализационных очистных сооружений / Е. М. Кигель. – Київ : Будівельник, 1971. – 144 с.
13. Кульский Л. А. Технология очистки природных вод / Л. А. Кульский, П. П. Строкач [2-е изд, перераб. и доп.]. – Київ : Вища шк, 1986. – 352 с.
14. Порядок прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів, затверджено постановою КМУ от 13.04.2011 г. № 466 [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/461-2011>.
15. Цифровий репозиторій ХНУМГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://eprints.kname.edu.ua>.
16. Центр дистанційного навчання ХНУМГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://cdo.kname.edu.ua>

ДОДАТКИ

Періодичність оглядів і проведення робіт з поточного ремонту споруд і устаткування водопровідно-каналізаційного господарства

| № з/п | Споруди і обладнання | Тривалість періоду в місяцях між | |
|-------|---------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| | | оглядами | поточними ремонтами |
| 1 | Трубопроводи, дюкери, колодязі | 2 | 6 |
| 2 | Засувки, пожежні гідранти | 2 | 12 |
| 3 | Вантузи і запобіжні клапани | 1 | 12 |
| 4 | Водорозбірні колонки | 1 | 6 |
| 5 | Водозабірні споруди | 1 | 6 |
| 6 | Введення в будинки | 12 | 12 |
| 7 | Берегові колодязі | 6 | 12 |
| 8 | Сітки берегових колодязів | кожну зміну | 6 |
| 9 | Самопливні лінії | 12 | по мірі необхідності |
| 10 | Оголовки і решітки водоприймачів | 6 | 6 |
| 11 | Водозабірні свердловини | щоденно | 6 |
| 12 | Змішувачі, відстійники, освітлювачі | 12 | 12 |
| 13 | Фільтри | 3 | 12 |
| 14 | Установки знезалізнення води | 2 | 12 |
| 15 | Підземні резервуари та водонапірні башти | 3 | 12 |
| 16 | Відцентрові насоси, вакуум-насоси | 1 | 3 |
| 17 | Манометри, вакуумметри | 1 | 12 |
| 18 | Водоміри | 1 | 24 |
| 19 | Хлоратори, обладнання для коагулювання води | щоденно | 3 |
| 20 | Електродвигуни | 2 | 6 |
| 21 | Піскоуловлювачі | 6 | 12 |
| 22 | Решітки з ручним очищенням | 3 | 12 |
| 23 | Механічні граблі | 1 | 3 |
| 24 | Дробарки молоткові | 1 | 6 |
| 24 | Відстійники | 6 | 12 |
| 26 | Двохярусні відстійники | 6 | 12 |
| 27 | Метантенки і аеротенки | 6 | 12 |
| 28 | Біофільтри та аерофільтри | 2 | 6 |
| 29 | Мулові та піскові майданчики | 6 | 12 |
| 30 | Поля зрошення та поля фільтрації | 6 | 12 |
| 31 | Мулососи та мулодряпи | 1 | 3 |

**Періодичність робіт з капітального ремонту
водопровідно-каналізаційних споруд і устаткування**

| № з/п | Об'єкти | Характер ремонту | Періодичність, років |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Водопровід | | | |
| 1 | Мережі водопроводу (з оглядовими колодязями і устаткуванням) | Зміна непридатних ділянок трубопроводу | В міру необхідності |
| | | Капітальний ремонт засувки | 6 |
| | | Зміна засувки | 20 |
| | | Зміна пожежних гідрантів | 20 |
| | | Капітальний ремонт пожежних гідрантів | 4 |
| | | Зміна водоразбірних колонок | 10 |
| | | Капітальний ремонт водоразбірних колонок | 2 |
| | | Капітальний ремонт оглядових колодязів (без зміни люків) | 6 |
| | | Зміна люків колодязів | 20 |
| 2 | Дюкери (сталеві) | Гідропневматична промивка | 3 |
| 3 | Водоприймальні споруди для відкритих джерел | Ремонт укріплення берегової смуги у водозаборі | 3 |
| | | Ремонт бетонного оголовку | 3 |
| | | Ремонт донного водовипуску | 5 |
| | | Ремонт ґрат і щитових затворів | 2 |
| | | Зміна щитових затворів і ґрат водоприймальних споруд | 5 |
| | | Зміна ряжів | 10 |
| | | Очищення від наносів | 1,5 |
| 4 | Водоприймальні споруди для закритих джерел | Ремонт насосів | 5 |
| | | Ревізія насоса | 1,5 |
| | | Замінна фільтра | 10 |
| 5 | Основний комплекс очисних споруд (відстійники, освітлювачі), фільтри усіх систем, змішувачі і камери реакції | Ремонт освітлювачів і камер реакції (стін, днища, перекриття і дренажу) | 2 |
| | | Ремонт відстійників (стін, днища, перекриття і дренажу) | 3 |
| | | Ремонт фільтрів і контактних освітлювачів: а) довантаження піску | 1,5 |
| | | б) інші роботи | 3 |
| 6 | Баки розчино-відстійні для коагулянту і хлорного вапна | Ремонт | 1,5 |
| 7 | Резервуари чистої води: залізобетонні заземленні цегельні з залізобетонним перекриттям заземленні металеві | Ремонт конструкцій | 10 |
| | | Ремонт конструкцій | 5 |
| | | Теж саме | 3 |
| 8 | Водонапірні башти: цегельні і залізобетонні | Ремонт ствола башти | 10 |
| | | Ремонт бака | 3 |
| | | Ремонт внутрішніх трубопроводів і арматури | 5 |
| | металеві | Ремонт бака | 5 |
| | | Ремонт внутрішніх трубопроводів і арматури | 3 |
| | дерев'яні | Ремонт ствола башти | 5 |
| | | Ремонт бака | 3 |
| 9 | Насоси водопровідні для відкритих джерел (без електромоторів) | Ремонт внутрішніх трубопроводів і арматури | 5 |
| | | Зміна вала і робочого колеса | 3 |
| 10 | Хлоратори і амонізатори | Ревізія із заміною втулок, підшипників, резин, прокладок | 1,5 |
| | | Ремонт і заміна деталей | 2 |

Продовження додатку Б

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Каналізація | | | |
| 11 | Зовнішня каналізаційна мережа (трубопроводи з фасонними частинами та арматурою) | Заміна пошкодженої ділянки трубопроводу | В міру необхідності |
| 12 | Оглядові колодязі | Капітальний ремонт | 5 |
| 13 | Дюкери | Капітальний ремонт | 3 |
| 14 | Приймальні резервуари насосних станцій | Ремонт стін, днища, перекриття та ін. Очистка від замулення | 5 1,5 |
| 15 | Грати з механічними граблями | Ремонт із заміною зношених частин | В міру необхідності |
| 16 | Грати з ручним очищенням | Ремонт | 5 |
| 17 | Дробарки | Ремонт із заміною зношених частин | 1,5 |
| 18 | Засувки на насосних станціях | Ревізія із заміною зношених деталей | 1,5 |
| 19 | Пісковловлювачі | Ремонт стін: а)цегельних | 3 |
| | | б)залізобетонних | 5 |
| | | Розкриття і ремонт дренажу | 3 |
| | | Заміна дерев'яних шибєрів та настилу | 5 |
| 20 | Відстійники первинні і вторинні залізобетонні | Ремонт | 2 |
| | | Очищення від осаду | 2 |
| | цегельні | Ремонт | 3 |
| | | Очищення від осаду | 2 |
| 21 | Двохярусні відстійники залізобетонні | Ремонт Очищення від осаду | 5 3 |
| 22 | Метантенки залізобетонні | Ремонт і очищення від осаду | 5 |
| 23 | Мулові і піскові майданчики, поля фільтрації і поля зрошення | Ремонт підвідної і дренажної мережі, планування ухилів | 3 |
| 24 | Біофільтри і аерофільтри залізобетонні і цегляні | Зміна або пересипання завантаження з ремонтом дренажу | 1,5 |
| | | Промивання верхнього шару завантаження | 1,5 |
| | | Ремонт кладки стін, трубопроводів і розподільних обладнань | 5 |
| 25 | Аеротенки залізобетонні | Ремонт зовнішніх стін і днища, ремонт трубопроводів, зміна засувок і розподільних обладнань | 10 |
| | | Часткова зміна фільтросних пластин | 1,5 |
| 26 | Випускні устрої | Ремонт | 5 |
| 27 | Розподільча мережа на очисних спорудах | Ремонт | 1,5 |
| 28 | Мулопроводи | Зміна окремих пошкоджених ділянок | В міру необхідності |
| 29 | Насоси каналізаційні | Повна ревізія з розборкою, регулювання та зміною частин | 1,5 |
| 30 | Затвори різні | Ремонт оковки, підйомні пристрої | 2 |
| 31 | Мулоскреби, мулососи | Ремонт зі зміною деталей що зносилися | 1,5 |
| 32 | Хлоратори | Ревізія із заміною непридатних мембран, запірної і регулювальної апаратури | 1,5 |

**Перелік основних видів робіт з поточного
і капітального ремонтів водопровідно-каналізаційних
споруд і устаткування**

| № з/п | Об'єкти, устаткування, споруди | Поточний ремонт | Капітальний ремонт |
|-------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Засувки | Набивання сальників і підтяжка гайок. Зміна болтів, прокладок. Фарбування корпусу | Розбирання засувок, чистка, змазування та заміна зношених частин, шабрування, розточування або заміна ущільнюючих кілець засувок. Заміна зношених засувок |
| 2 | Пожежні гідранти | Ремонт кріплення, зміна болтів і прокладок. Фарбування корпусу | Ремонт із заміною зношених частин. Заміна непридатних гідрантів. Врізування нових пожежних підставок із встановленням гідрантів |
| 3 | Вантузи і запобіжні клапани | Заміна болтів, прокладок, регулювання роботи | Ремонт із заміною зношених частин і перевіркою орбіти. Заміна повністю зношених вантузів або запобіжних клапанів |
| 4 | Відцентрові насоси | Заміна прокладок, набивка сальників. Зміна ущільнюючих кілець. Зняття кришки і усунення розбігу ротора. Масляне фарбування насоса та підвідних трубопроводів. Зміна підшипників, центрування насоса | Повна ревізія з розбиранням, чисткою, регулюванням і заміною частин. Балансування робочого колеса. Зміна вала, правка вала обточкою, шліфування шийок вала і ущільнюючих кілець. Зміна робочих коліс /дисків/ і направляючих апаратів. Пере заливання або зміна вкладишів підшипників. Випробування з перевіркою і регулюванням роботи насоса після ремонту. Заміна зношених застарілих насосів сучасними і більш економічними. Заміна насосів проводиться поагрегатно, одночасно з електродвигунами, рамою, підвідними і відвідними комунікаціями |
| 5 | Вакуум-насоси | Масляне фарбування насоса та відвідних трубопроводів. Зміна сальників і прокладок. Зміна ущільнюючих кілець. Ремонт чи заміна втулок | Випробування з перевіркою і регулюванням роботи насоса після ремонту. Повна ревізія з розбиранням і заміною зношених частин. Зміна вала або обточування і шліфування його. Проточування і шліфування лопатевого колеса. Зміна лопатевого колеса. |
| 6 | Механічні граблі | Очищення, змазування вузлів, заміна прокладок, болтів, регулювання. Розбирання, чистка, , змазування і регулювання роботи редукторів. Ремонт стержнів решітки зі зварюванням. Фарбування | Повна ревізія з розбиранням, чисткою, регулюванням і заміною зношених частин /робочого ланцюга, лігнофолевих втулок, граблів, зірочок та ін./. Розкриття підшипників з промиванням, змазуванням, регулюванням. Зміна підшипників, налагодження після капітального ремонту. Заміна зношених граблів новими, більш досконалими |
| 7 | Дробарки молоткові | Чистка, змазування вузлів, заміна прокладок, болтів, регулювання роботи | Повна ревізія з розбиранням, чисткою, регулюванням і заміною зношених частин (стержнів, осей, молотків, гребінок, решітки). Налагодження роботи після капітального ремонту. Заміна зношених дробарок новими, більш досконалими |

Продовження додатку В

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | Хлоратори (амонізатори), системи «ЛОНІИ-100» та інші системи, вакуумні і напірні | Розбирання, чищення і збирання хлоропроводу з заміною трубок, що вийшли з ладу, і прокладок. Огляд, промивання і просушування проміжного балона. Чистка, ремонт і опресування хлорних вентилів і запірних клапанів. Прочищення, промивання і регулюванням редукторів, клапанів, ротаметра, ежектора. Фарбування металевих поверхонь. Перевірка на герметичність з усуненням течі та регулювання | Заміна холодних вентилів, фільтра, мембран в камері манометрів і редукційному клапані, зіпсованого скла змішувача і ротаметра. Розбирання, чистка і регулювання вузлів при заміні в них вказаних частин. Перевірка на герметичність всіх з'єднань хлораторного устаткування з усуненням витоків, налагодження хлоратора. Ремонт або заміна зношених посудин-випарника хлору і аміаку та їх газопроводів |
| 9 | Устаткування для коагулювання води (дозатори, мішалки) | Ремонт обладнання на місці. Регулювання розчинних і дозуючих устаткувань. Фарбування обладнання | Ремонт устаткування з демонтажем і заміною зношених частин. Обладнання пристосування, що підвищують ступінь розчинення коагулянту |
| 10 | Берегові приймальні камери водозаборів, суміщені з насосними станціями | Очищення від мулу, промивання колодязів, камер і ковшів. Чистка і ремонт решіток (сіток) та щитових затворів. Фарбування металевих поверхонь з очищенням від іржі. Затирання залізними стін колодязів, камер і оголовків ковшів | Ремонт стін і днища колодязів, камер і берегових відкріпків водозаборів. Зміна решіток або сіток водоприймачів і щитових затворів. Розбирання та ремонт приводів крупних сіток, заміні сіток. Заміна ходових скоб або драбин. Ремонт кріплення берегової смуги водозабору та в прийомному ковші з заміною кріплення. Ремонт грязьових ежекторів і промивання обладнання сіток |
| 11 | Ряжевий і бетонний оголовки водозабору | Обстеження стану оголовка з допомогою водолаза | Заміні ряжа із завантаження і відсіпкою каміння. Демонтаж і монтаж сталевих самопливних труб оголовків. Ремонт обігрівальної решітки для боротьби з донною кригою і шугою |
| 12 | Водяні свердловини | Перевірка стану свердловин, пробне відкачування води. Зміна зношених деталей насоса, переробка сальників, заміна відпрацьованого масла в масляних ваннах. Установлення пневматичного показника для визначення статичного та динамічного рівнів. Визначення характеру та величини замулення або засмічення водоприймальної частини свердловини. Чистка водоприймальної частини свердловини від замулення і сміття. Спуск водоприймальних і повітродувних труб ерліфта на нову позначку. Хлорування свердловини з метою знезараження її за розпорядженням санепідемстанції | Монтаж і демонтаж бурової вишки при капітальному ремонті свердловини. Монтаж і демонтаж існуючого оголовка водопідйомника. Монтаж і демонтаж насоса, водопідйомних або повітряних труб ерліфта і заміна їх. Перевірка технічного стану свердловини, обсаджених труб, фільтра і заміна їх. Чистка стінок обсаджених труб і фільтрів. Чистка свердловини від обвалів і сторонніх предметів, підйом упущених насосів та їх деталей. Кріплення свердловини новими колонами обсаджених труб. Перехід на експлуатацію другого водоносного шару цієї самої свердловини. Відновлення продуктивності свердловини шляхом торпедування або обробки сірчаною кислотою. Цементация затрубного або між трубного простору і розбування цементної пробки. Заміна непридатного водопідйомного устаткування глибоководного насоса з електродвигуном або ерліфта. Пробне відкачування води із свердловини. Хлорування після ремонту свердловини. Заміна водопідйомника малої продуктивності або недосконалої конструкції насоса з електродвигуном більшої продуктивності, економічної конструкції /тампонаж/ свердловин |

Продовження додатку В

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 | Відстійники-освітлювачі водопровідні | Ремонт засувок і підтяжка кріплень щитів, засувок і клапанів. Ремонт і фарбування люків, драбин, скоб та ін. Випробування на витік. Промивання, хлорування після ремонту | Заміна засувок, холодних скоб, настилу та інших дерев'яних елементів. Розкриття і ремонт дренажу біля відстійника. Налагодження роботи за заданим режимом. Переобладнання відстійника в освітлювач, що працює з більш високим технологічним ефектом /без зміни основної конструкції відстійника. Ремонт або заміна зношених щитів затворів трубопроводів |
| 14 | Фільтри всіх систем (контактні освітлювачі, системи АКХ, швидкі двохшарові, великої брудомісткості та ін.) | Попереднє промивання завантаження. Очищення і промивання внутрішньої поверхні фільтра. Ремонт засувок і щитів на місці. Ремонт мішалок без демонтажу. Ремонт штукатурки /місцями з залізненням/. Прочищення і промивання трубопроводів роздільної системи. Ремонт повітропроводів. Перевірка і підготовка на горизонтальність переливних кромок жолобів. Заміна окремих елементів системи управління. Дезінфекція фільтрів хлоруванням | Повне перевантажування або довантажування піску з просіванням і промиванням. Довантажування гравію. Ремонт дренажу із частковою заміною, зміною конструкції дренажу. Розбирання і ремонт засувок із заміною зношених деталей, зміна засувок і приводів засувок. Зміна дерев'яних елементів (решіток) та ін. Зміна ділянок трубопроводів. Ремонт пошкоджень з розкриттям стін і дренажу. Заміна на фільтрах систем управління засівками. Налагодження роботи фільтрів за заданим технологічним режимом. Переобладнання фільтрів у фільтри АКХ або в фільтри більшої брудомісткості, що працюють з більш високими технологічними ефектами. Часткове змінення комунікацій трубопроводів з встановленням засувок. Ремонт ізоляції трубопроводів і місткостей розчину і коагулянту |
| 15 | Решітки з ручним очищенням | Ремонт решіток (заміна окремих стержнів, болтів). Ремонт ящиків (контейнерів) для відходів | Зміна решіток |
| 16 | Первинні і вторинні відстійники, контактні резервуари, двох'ярусні відстійники, замірні камери | Промивання відстійників (резервуарів) і жолобів від бруду. Ремонт засувок, шиберів із заміною прокладок, болтів. Фарбування металевих поверхонь. Випробування на витік | Чистка від осаду. Ремонт лотків і пристроїв для згону кірки. Ремонт мулопроводів. Зміна засувок, шиберів. Налагодження роботи за заданим режимом. Переобладнання первинних відстійників у біокоагулятори та інші роботи по інтенсифікації споруд |
| 17 | Метантенки | Промивання метантенків. Ремонт місцями штукатурки з затиранням і залізненням. Ремонт засувок, затворів із зміною прокладок, болтів. Ремонт ізоляції окремих місць трубопроводів. Фарбування металевих поверхонь. Випробування на витік і газопроникливість | Чистка від осаду при роботі всередині метантенка. Ремонт пошкоджених місць стін, днища і покриття. Ремонт і заміна не придатної ізоляції купольного покриття і трубопроводів. Ремонт із заміною ділянок трубопроводів /опалювальних, газових, мулових, циркуляційних/. Зміна непридатних засувок і шиберів. Ремонт із заміною зношених частин гідроелеватора або мішалки. Налагодження роботи метантенків |
| 18 | Аеротенки | Промивання аеротенків. Чистка фільтросних плит. Ремонт місцями штукатурки з затиранням і залізненням. Ремонт засувок із заміною прокладок, болтів. Фарбування металевих поверхонь. Випробування аеротенків на водопроникність | Чистка від мулу. Ремонт пошкоджених місць стін і днища. Ремонт повітропроводів з заміною непридатних ділянок. Зміна фільтросних плит. Зміна засувок і розподільних обладнань. Налагодження роботи аеротенків |

Закінчення додатку В

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 | Біофільтри звичайні з катучими зрошувачами і аерофільтри | Очищення і промивання піддонних каналів. Ремонт окремих місць кладки. Ремонт і чистка спринклерних головок або інших розподільних обладнань. Заміна підшипників, часткова заміна коритців, хомутів, прокладок і ущільнень, заміна болтів і шпильок. Спускування і розрівнювання завантаження | Перекладання непридатної цегельної кладки і ремонт залізобетонних стін. Ремонт бетонних поверхонь піддона з залізненням. Заміна осей підшипників направляючих роликів, коритців, хомутів, засувки на сифоні, регулювання їх. Пересипання завантаження з промиванням або зміною його. Зміна спринклерних головок або інших розподільних обладнань новими. Ремонт трубопроводів з заміною зношених ділянок |
| 20 | Піскові майданчики | Огляд, закладання окремих промоїн у валках. Скошення травм і прибирання території. Ремонт (місцями) штукатурки і перепусків. Розрівнювання шару піску | Зміна піску на піскових площадках. Ремонт і відсіпання огорожуючих валиків з ущільненням ґрунту до природної густини. Ремонт мережі, арматури і колодязів. Заміна дренажних систем і ремонт осушувальних каналів. Ремонт цегляних випусків і перепусків із заміною їх на збірні залізобетонні. Заміна дренажного шару і дренажних труб. Заміна кріплення ухилів і осушувальних каналів. Ремонт доріг і переїздів. Нарощування валиків і перепусків з метою збільшення робочого обсягу площадок. Планування ухилів і дніщ площадок |
| 21 | Поля фільтрації | Переорювання карт розливу. Виколення трави, рубка чагарнику. Засипання окремих пробігів. Дрібний ремонт перепусків і випусків. Ремонт /місцями/ штукатурки розвідних каналів і каналів | Ремонт і відсіпання огорожуючих валиків з ущільненням ґрунту до природної густини. Ремонт розвідної мережі і розвідних каналів із заміною матеріалу труб та діаметрів і зміною розрізу розвідних каналів. Заміні самопливної мережі напірною. Пересипання випусків і перепусків із заміною цегельних залізобетонними монолітними і збірними. Відновлення і обладнання гідроізоляції перепусків, заміна гідроізоляційних обладнань. Заміна шибєрів і затворів на випусках і перепусках. Заміна дренажу і дренажного шару. Переорювання карт з переміщенням валиків, нарощування валиків і перепусків з метою збільшення робочого обсягу карти. Розширення валиків для забезпечення проїзду автомашин. Планування карт з підвезенням ґрунту і засипання резервів ґрунту, як, розмивів, виїмок. Відновлення всіх водовідвідних обладнань, осушувальних каналів. Пристосування полів фільтрації під розлив рідини з підвищеною концентрацією завислих речовин. Заміна кріплення ухилів більш довговічними |
| 22 | Мулові площадки | Очищення самопливної розвідної мережі від бруду. Спуск газу на муловій мережі, чистка вантузного обладнання. Заміна сальників і прокладок на арматурі мулової мережі, підтяжка болтів. Скошування травм і зрубування чагарнику. Засипання окремих вимоїн у валиках з підвезенням землі. Ремонт окремих місць штукатурки колодязів, камер і самопливної мережі. Перевірка на витік окремих ділянок напірної мулової мережі. Вивезення осаду при вологості не менше 85%. Переорювання карт розливу | Ремонт і відсіпання валиків, що огорожують з підвезенням ґрунту, розширення їх для забезпечення проїзду автомашин, нарощування валиків для збільшення робочого обсягу карт, ущільнення ґрунту до природної вологості, обладнання протифільтраційних шпонок і екранів. Ремонт розвідної мережі. Прокладання випусків і перепусків з нарощуванням їх, ремонтом штукатурки і гідроізоляції шпонок. Заміна дерев'яних випусків цегельними залізобетонними і бетонними. Заміна затворів, шандорів і шибєрів на випусках і перепусках. Заміна дренажної мережі та дренажного шару, відновлення всіх водовідвідних устаткувань, осушувальних каналів. Перепланування карт з переміщенням валиків для раціонального використання площі та укрупнення карт. Планування валиків, схилів і карт із засипкою резервів ґрунту заглиблень, розмивів і виїмок. Заміна кріплення ухилів більш довговічними |

**Можливі неполадки в очисних спорудах
водовідведення і способи їх усунення**

| Ознаки неполадок, несправність | Причини | Способи усунення |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| <i>Піскоуловлювачі</i> | | |
| Винесення великої кількості піску у послідувачі споруди. | 1) внаслідок більшої у порівнянні з розрахунковою втратою рідини через піскоуловлювачі 2) недоліки у розподільчих пристроях 3) в результаті попадання більш дрібного піску ніж розрахунковий | Зменшити приток на піскоуловлювачі. Відрегулювати надходження стічної рідини у кожен секцію. |
| Затримка великої кількості органічного осаду | Внаслідок недостатньої швидкості потоку рідини у піскоуловлювачі | Теж. Систематично перевіряти надходження стоків і рівень піску на дні або бункері піскоуловлювачі |
| Гідроелеватор видаляє робочу рідину без піску | Насос подає робочу рідину з недостатнім напором | Перевірити справність насоса або стан напірного водоводу. |
| Манометр перед гідроелеватором показує величину вище за проектну | Засмічення гідроелеватору, велике наповнення і ущільнення піску в бункері | Видалити з перетину піскоуловлювача рідину, очистити бункер і гідроелеватор від піску і сторонніх предметів. |
| | Засмічено сопло гідроелеватору | Вигвинтити пробку на гідроелеваторі і проволокою прочистити сопло |
| На піскові майданчики не потрапляє пульпа | Засмічення пульпопроводу | Промити пульпопровід, розігріти його (у зимовий час) і усунути закупорку. |
| <i>Первинні й двох'ярусні відстійники</i> | | |
| Підвищене винесення осаду | Перезавантаження відстійнику; руйнування водозливів; засмічення гребенів, руйнування центральної труби і щиту, який відображає | Зменшити подачу стічної рідини у відстійник; очистити і виправити гребені водозливів; відремонтувати центральну трубу |
| Нерівномірний перелив освітленої рідини | Відхилення рівня переливних гребенів від горизонтальної площини | Виправити гребені |
| Засмічення мулопроводу, неможливість вивантаження осаду | Накопичення піску у приямку та у мулопроводі. Попадання випадкових предметів у приямок (каміння, проволока тощо), кальматування труби засохлим осадом | Зробити зворотну промивку у горизонтальних, вертикальних і радіальних відстійниках підключенням напірного шлангу від насоса до фланця мулової труби. Підкачати муловим насосом чисту воду у мулопровід |
| Велика швидкість виходу рідини з центральної труби | Недостатнє заглиблення центральної труби, неправильно встановлено дифузор і щит, що відображує | Встановити трубу на рівні переходу від вертикальної на конічну частину відстійника, закріпити правильно щит, що відображує |
| Винесення плаваючих речовин з освітленими водами | Несправність плаваючої дошки, великі щілини у дошці, несправність плаваючого бункеру | Виправити дефекти |
| Винесення жирових та плаваючих часток з відстійнику | Гребні жирового лотку встановлені не за проектом. Зруйновані плаваючі жирові дошки у горизонтальних і вертикальних відстійниках, зруйновані дошки огороження у радіальних відстійниках | Виправити гребні і дошки |

Продовження додатку Г

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Механізм для видалення плаваючих речовин захоплює надлишкову воду разом з плаваючими речовинами | Неправильно встановлено обмежувач, не відрегульовано глибину занурення бункеру | Відрегулювати обмежувач і глибину занурення бункеру |
| Біофільтри | | |
| Дозуючий бачок не працює, а вода надходить на біофільтри без перерви | Не відрегульовано бачок | Відрегулювати бачок |
| Дозуючий бачок дуже швидко заповнюється | Завищена продуктивність біофільтру | Знизити навантаження |
| Поверхня біофільтру заболочена і вода повністю не фільтрується | Біофільтр перевантажено або забруднено завантажуючим матеріалом | Необхідно розрихлити верхній шар граблями, знизити навантаження на секцію, змінити верхній шар завантажуючого матеріалу, промити завантажуючий шар водою |
| Знижується ефект очищення (у зимовий період) | Пониження температури повітря і стічної рідини | Знизити навантаження; додати до стічних вод теплі неагресивні промислові стоки |
| Очищення не йде (у зимовий час) | Дія вітру | Зачинити вентиляційні вікна щитами |
| Аеротенки і вторинні відстійники | | |
| Спухання активного мулу | 1) перевантаження аеротенків за кількістю забруднень 2) велика кількість вуглеводів у стічних водах 3) недостатнє постачання повітря 4) невелика величина рН | 1) Відрегулювати співвідношення між концентрацією активного мулу і кількістю повітря, що подається. 2) Провести штучне підвищення на деякий час рН стічної рідини до 8,5-9,5 та збільшити тривалість перебування активного мулу у регенераторі. |
| Порушення окислювального процесу, весь мул випадає на дно аеротенку; загинуть біоценозу аеротенка. | Засмічення фільтросних пластин внаслідок припинення подачі повітря | Засмічення фільтросних пластин ліквідують очищенням їх металевими щітками з одночасним промиванням 30%-м р-ном HCl |
| Повітря в аеротенк надходить у недостатній кількості | Засмічений повітропровід; забруднений фільтросний канал; засмічені фільтросні пластини | Усунути порушення |
| Зниження мулового індексу, омертвіння організмів в активному мулі | Попадання в аеротенк токсично забруднених стічних вод | Видалити частину суміші, додати свіжий активний мул; повністю змінити середовище в аеротенку |
| На поверхні рідини виступають крупні бульбашки повітря | Прориви у фільтросному каналі пластини; нещільність в з'єднаннях фільтросних каналів, пластин | Випорожнити аеротенк і усунути порушення |
| Навколоповітряного стока виступають крупні бульбашки | Нещільне закладення у фільтросному каналі | Закласти з'єднання |
| Нерівномірно надходить активний мул через вікна в аеротенк-змішувач | Руйнування або засмічення вікон в гребенях | Виправити гребені |
| Велика концентрація активного мулу | Контрольні ерліфти качають рідину без мулу у відстійники, з яких мул не виноситься. В усіх відстійниках контрольні ерліфти качають каламутну рідину. Зменшення навантаження у одних відстійників збільшує винесення мулу з інших | Збільшити об'єм надлишкового мулу, що видаляється |

Продовження додатку Г

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Утворення покладів мулу | Контрольний ерліфт подає темну рідину. Мул, що повертається зі дна не віддаляється | Видалити мул на мулові майданчики або в метантенк |
| Велике навантаження | Контрольний ерліфт подає негустий мул; випуск мул з відстійників лише на короткий час припиняє винесення мулу через борти | Зменшити навантаження на відстійник |
| Недостатній випуск ущільненого активного мулу | Контрольний ерліфт подає густий мул; припиняється винесення мулу через борти внаслідок випуску або звідстійника в об'ємі частини мулу | Збільшити об'ємвипускного мулу |
| Різде збільшення винесення мулу | Нерівномірне навантаження на відстійники: збільшення концентрації активного мулу, несвоєчасне видалення осаду з відстійника | Відрегулювати роботу відстійника, |
| Утворення покладів мула | Нерівність днища: погана робота мулососів, несвоєчасне видалення мулу | Усунути нерівності днища і перекоси мулососу |
| Метантенки | | |
| РН менше 6,5 | Початок кислого бродіння | Скоротити подачу сирого осаду |
| Видаляється зброджений осад високої вологості | Несвоєчасне видалення мулової води | Видалити мулову воду |
| Видаляється зброджений осад сірого кольору з різким запахом сірководню | Недостатнє метанове бродіння | Припинити тимчасово подачу сирого осаду, інтенсивно перемішати інжекторами, мішалкою або гідроелеватором |
| Різка падає вихід газу | Велика доза завантаження свіжим осадом | Зменшити дозу завантаження |
| Швидко утворюється корка горловині метантенка | Різде коливання температури у середині метантенку | Відрегулювати температуру суміші в метантенку; подати свіжий осад невеликими порціями, інтенсивно перемішуючи |
| Закисання осаду із збільшенням змісту летючих жирних кислот і зниженням рН | Надходження кислих осадів з промисловими стоками, солями металів або іншими токсичними елементами | Вивантажити частину осаду, додати або повністю замінити свіжим осадом |
| Хлоратори | | |
| Хлор не надходить у хлоратор | Засмічені канали і отвори у хлораторі | Хлоратор розібрати, прочистити і промити спиртом або ацетоном (виконувати щомісячно) |
| Виявлений запах хлору | Витоки хлору через нещільність з'єднань | Розібрати з'єднання, змінити прокладку, зібратисальники підтягти або замінити |
| Поява води у хлораторі; хлор з балону не надходить у апарат | Дефекти монтажу: закупорка вентиля на хлоропроводі біля балону з хлором | Всі частини хлоратору після розбирання ретельно витерти сухою ганчіркою і висушити. Зібрати хлоратор. Перекрити вентиль на балоні, відключити хлоропровідну трубку від балону, прочистити і продутити вентиль з випуском з нього невеликої кількості хлору назовні. Повністю прочистити регулюючий вентиль |
| У дифманометрі апарату ХВ-11 з'являються повітряні бульбашки | Засмітився отвір або приклеївся клапан в підвсмоктуючому клапані | Зняти клапан, прочистити, перевірити в роботі, закривши пальцем отвори, через які підсмоктується повітря |

Можливі несправності в роботі очисних споруд водопостачання і способи їх усунення

| Несправність | Причина виникнення | Спосіб усунення |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Змішувачі й камери реакції | | |
| Підсасування повітря та надходження його у камери пластівцеутворення | Рівень води знаходиться нижче системи відводу (система дірчастих труб, що збирає воду у змішувачі та камері реакції повинна бути затоплена на 0,5-0,6 м) | Прикрити засувку на трубопроводі, який відводить воду від змішувача до камер реакції для того, щоб рівень води піднявся вище системи відводу на 0,5-0,6 м. |
| Уповільнене пластівцеутворення Погіршення процесу коагуляції | Дуже низькі (або підвищені) дози реагентів (коагулянтів) або неправильний гідравлічний режим | Встановити оптимальну дозу для забезпечення необхідного освітлення води |
| Руйнування пластівців коагульованих завислих речовин | Підвищені або знижені швидкості руху і перемішування води | Встановити оптимальні значення швидкостей води (в коридорах перегородчастих камер 0,5-0,2 м/с) |
| Уповільнене коагулювання води (приблизно в 2 раз на кожні 10°C) | Знижена температура оброблюваної води | Збільшити дозу коагулянту, інтенсивне його перемішування з водою, застосування допоміжних реагентів |
| Фільтри | | |
| Періодичне підвищення каламутності фільтрату | Різкі коливання гідравлічного навантаження | Відрегулювати і стабілізувати швидкість фільтрації |
| Безперервне підвищення каламутності фільтрату | Тривалість фільтроциклу вище за оптимальну | Промити завантаження, зменшити час фільтроциклу |
| | Збільшене гідравлічне навантаження на фільтр | Понизити швидкість фільтрації |
| | Недостатня брудоемкість фільтруючого шару | Дозавантажити фільтруючий матеріал, збільшивши висоту фільтруючого шару |
| Утворення воронки на поверхні фільтруючого шару | Руйнування дренажу | Розвантажити фільтр, відновити дренаж або замінити дренажні труби |
| | Недостатня товщина підтримуючих шарів гравію або неправильно підібрана їх величина | Розвантажити фільтр і збільшити гравієву підстилку |
| | Нерівномірний розподіл промивної води за площею фільтра | Відрегулювати розподіл (перевірити і забезпечити горизонтальність переливних жолобів) |
| Обволікання або заростання піщинок органічними або мінеральними відкладеннями | Низька інтенсивність промивання і недостатнє перетирання частинок піску | Збільшити інтенсивність і рівномірність промивання |
| Винесення піску з фільтра | Висока інтенсивність промивання | Зменшити швидкість промивання |
| | Зменшення об'ємної ваги піщинок в результаті обволікання їх органікою | Збільшити час промивання або обробити загрузку 5% розчином хлорної води |
| Відстійники | | |
| На відстійники (при відсутності камер реакції) або освітлювачі надходять неоднакові дози реагентів | Нерівномірність змішування | Підключити спеціальний циркуляційний насос чи встановити механічні мішалки або: 1) в перегородчастих змішувачах влаштувати додаткові перегородки 2) в дірчастих змішувачах – закрити частину отворів в перегородках пробками 3) в шайбових змішувачах зменшують діаметр змішувальної діафрагми |
| Осад з початку відстійника не відкладається | Наслідок запізненого пластівцеутворення | Підібрати оптимальний режим коагулювання речовин |
| Вода у відстійнику рухається з різними швидкостями | Сконцентроване або нерівномірне надходження (відведення) води | Усунути вплив нерівномірності розподілу (збору) води і своєчасно видаляти осад |

Продовження додатка Д

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Винос плаваючих речовин | Несправність пристроїв для затримки та видалення спливаючих речовин або несвоєчасне їх видалення | Слід більш старанно видаляти осад з відстійників, при несправності пристроїв слід усунути пошкодження |
| Ускладнення з випуском осаду | Засмічення мулопроводу | Прочистити мулопровід через контрольний стояк. При накопиченні великої кількості піску або крупних відбросів слід покращити роботу ршток та піскоуловлювачів |
| Густе виділення бульбашок газу, що сприяють спливанню осаду з днища відстійника, який загнив | Неповне або несвоєчасне видалення осаду | Слід більш старанно видаляти осад з відстійників, при несправності скребкових пристроїв слід усунути пошкодження |
| Освітлювачі із завислим осадком | | |
| Періодичний вихід каламутної води | Різкі коливання гідравлічного навантаження на освітлювачі | Відрегулювати і стабілізувати навантаження |
| | Порушення дозування реагентів в змішувач | Перевірити і налагодити дозування |
| | Зміна концентрації реагентів проти нормативної | Строго дотримувати задану концентрацію |
| | Різка зміна висоти шару зваженого осаду | Скидати шлам через оптимальний проміжок часу |
| Безперервний вихід каламутної води | Збільшення висоти шару зваженого осаду проти оптимальної | Скинути частину шламу в каналізацію, встановивши оптимальну висоту шару осаду |
| | Неправильно розраховані дози реагентів | Подавати реагенти в змішувач з оптимальною дозою |
| | Завищено гідравлічне навантаження на освітлювача | Зменшити навантаження до нормативного |
| Хлораторні установки | | |
| Витік хлору в різбових з'єднаннях; додаткове затягування їх не дає позитивного результату | Зсув осі накидної гайки щодо осі штуцера; зсув або продавленість прокладок | Відключити установку; добитися сполучення поверхні з'єднань без перекосів і натяжки; при невеликих неусунених перекосах застосовувати свинцеві прокладки |
| Витік хлору через замковий вентиль | Сальникове набивання прийшло в непридатність | Відключити установку; змінити сальникове набивання |
| Витік хлору в корпусі балона; вирваний вентиль балона | Низька якість або пошкодження балона | Помістити балон у футляр і повністю виробити з нього хлор; змінити балон |
| Витік хлору в трубопроводах або в хлораторі | Корозія, прорив прокладки сальника і т.д. | Відключити пошкоджену ділянку від тари з хлором, спорожнити його і після повної дегазації приміщення відремонтувати; пролитий хлор обприскати розчином дегазації до повної нейтралізації |
| Значні коливання тиску на манометрі низького тиску | Неполадки в редукційному клапані | Відключити хлоратор; відрегулювати редукційний клапан |
| Поплавець ротаметру не підіймається вгору | Прилипання поплавця до гнізда | Відвернути нижню гайку у ротаметра і дротом підвести поплавець |
| Непрохідність хлоропроводів; падіння тиску хлору | Замерзання і закупорка або засмічення хлоропроводу | Відключити тару з хлором; відігріти і прочистити хлоропроводи |
| Зниження ефективності роботи ежектора | Забруднення насадки ежектора | Припинити подачу хлору; розібрати ежектор, прочистити насадку |
| | Недостатній тиск води у водопроводі | Припинити подачу хлору; довести тиск води до нормативного |

Закінчення додатка Д

| Бактерицидні установки | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Незапалення бактерицидної лампи при включенні штепсельної вилки в розетку і тумблера | Відсутність енергії в електричній мережі | Перевірити наявність електроенергії |
| | Відсутність надійного контакту в електричному ланцюзі | Перевірити контакти в місцях з'єднання і відновити ланцюг |
| | Перегорання запобіжника | Замінити запобіжник в пусковому пристрої. Замінити стартер в пусковому пристрої. Вийняти лампу з установки і перевірити стан електродів; при їх несправності замінити лампу |
| Скрутне переміщення спіралі при очищенні кварцового чохла | Сильне ущільнення штока | Ослабити ущільнення, частково вигвинтивши направляючі |
| Витік води з направляючих штока | Слабе ущільнення штока | Усилити ущільнення, загвинтивши направляючі |
| Витік води з різбових отворів кришок корпусу | Слабе ущільнення манжета кварцового чохла | Вийняти лампу з установки і спеціальним ключем щільніше загорнути гайку, що притискає кільце до гумових манжет |
| Мимовільне (без виключення тумблера і штепсельної вилки) виключення з роботи установки | Припинення живлення установки електроенергією (звичайно при припиненні живлення всієї станції) | Припинити надходження води на установку, закривши вентиль на вхідному патрубку; відновити живлення установки електроенергією і провести пуск установки в роботу |
| Зниження ефекту обеззараження води (за наслідками бактеріологічних аналізів) при розрахунковій продуктивності установки | Забруднення зовнішньої поверхні кварцового чохла | Провести чистку кварцового чохла, спостерігаючи за його станом через оглядове вікно |
| | Зниження інтенсивності випромінювання бактерицидної лампи | Перевірити сумарний час роботи бактерицидної лампи і, якщо термін служби її закінчився (1200 ч), замінити новою |
| | Погіршення фізико-хімічних властивостей води (кольоровості, каламутності) або різке підвищення її бактеріального забруднення | Провести контрольні аналізи вихідної й очищеної води, порівняти отримані дані з вимогами ДСанПіН №136/1940-97. і вжити заходи з підвищення якості очищення води до надходження на установку |

Додаток Д.1

Головні несправності у роботі свердловин і заглибних насосів

| Несправність | Причина виникнення | Спосіб усунення |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Недостатній напір | 1. Електродвигун обертається у зворотному напрямку 2. Розрив напірних труб 3. Частина робочих коліс насоса повертається на валу | 1. Змінити фази на клеммах 2. Ліквідувати розрив на трубі 3. Демонтувати насос й усунути несправності |
| 2. Зменшення подачі води | 1. Корозія напірних труб 2. Корозія приймальної сітки 3. Робочі колеса підняті надто високо 4. Зносилися робочі колеса 5. Зносились п'ята електродвигуна 6. Витікання води з труб | 1. Прочистити напірні труби 2. Демонтувати і прочистити сітку 3. Демонтувати і відрегулювати осьову щілину 4. Демонтувати і замінити колеса 5. Демонтувати і замінити п'яту 6. Ліквідувати витікання води |
| 3. Вода не подається | 1. Рівень води у свердловині нижчий від всмоктувальної сітки 2. Всмоктувальна сітка насоса повністю закрита солями | 1. Заглибити насос або замінити на насос з більшим напором 2. Демонтувати насос і прочистити сітку |

Продовження додатка Д.1

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. Після короткочасної роботи агрегату спрацьовує захист пускової станції | 1. Електродвигун перевантажено 2. Пускова станція не відповідає потужності електродвигуна або не відрегульована 3. Велике механічне тертя | 1. Зменшити подачу води насоса 2. Замінити або відрегулювати станцію 3. Демонтувати насос, усунути тертя |
| 5. Зменшення питомого дебіту свердловини, зниження динамічного рівня води у свердловині | 1. Занулення або зростання фільтра свердловини 2. Кальматія прифільтрованої зони свердловини 3. Дефекти в обсадних трубах 4. Вплив сусідньої свердловини | 1. Замінити або прочистити фільтр 2. Прочистити прифільтрову зону свердловини ерліфтними прокачками або солянокислою обробкою 3. Ліквідувати дефекти в обсадних трубах |

Додаток Д.2

Головні неполадки горизонтальних відцентрових насосів і способи їх усунення

| Несправність | Причина | Спосіб усунення |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Насос не подає воду | 1. Корпус насоса і всмоктувальний трубопровід не заповнені водою 2. Велика висота всмоктування 3. Пропускають повітря з'єднання на всмоктувальному трубопроводі 4. Пропускають повітря сальники 5. Насос не обертається | 1. Залити корпус насоса і трубопровід водою 2. Зменшити висоту всмоктування 3. Ліквідувати нещільність на трубопроводі 4. Виконати підбивання сальників, підтягнути їх 5. Зрізання пальців напівмуфти |
| 2. Насосний агрегат не забезпечує повної продуктивності | 1. Не повністю відкрита засувка на напірному трубопроводі 2. Велика висота всмоктування /засмічений всмоктувальний трубопровід або не повністю відкрита засувка/ 3. Пропускають повітря сальники 4. Скупчення повітря у корпусі насоса 5. Недостатнє обертання електродвигуна через падіння напруги або несправність у самому електродвигуні 6. Робоче колесо засмічене сторонніми предметами 7. Зношення робочого колеса і ущільнюючих кілець, збільшення зазорів між ущільненнями /понад 0,7 мм на сторону/ | 1. Перевірити відкриття засувки 2. Перевірити стан всмоктувального трубопроводу, при необхідності прочистити його або відкрити засувку 3. Ліквідувати несправність 4. Випустити повітря через краник 5. Перевірити величину напруги, усунути неполадку електродвигуна 6. Розібрати й очистити насос 7. Відремонтувати насос |
| 3. Гріється корпус насоса | 1. Закрита засувка на напірному трубопроводі 2. Сильно затягнуті сальники | 1. Перевірити і відкрити засувку 2. Зменшити натяжку сальників |
| 4. Перевантаження електродвигуна | 1. Велике подавання води 2. Сильно затягнуті сальники 3. Насос неправильно зібрано | 1. Зменшити шляхом закриття засувки 2. Послабити натяжку сальників 3. Зробити ревізію насоса |
| 5. Ненормальний шум у середині насоса, насос кавітує | 1. Велике подавання води 2. Великий опір на всмоктувальному трубопроводі 3. Велика висота всмоктування насоса 4. Насос підсмоктує повітря 5. Велика температура рідини, що перекачується | 1. Зменшити подавання води 2. Перевірити стан трубопроводу 3. Зменшити висоту, опустити насос нижче 4. Ліквідувати несправність 5. Змінити температуру рідини або висоту всмоктування насоса |
| 6. Насос вібрує | 1. Погане центрування валу насоса і ротора електродвигуна 2. Погано закріплений на фундаменті 3. Вібрує трубопровід 4. Дисбаланс частини, що обертаються | 1. Відцентрувати 2. Закріпити насос на фундаменті 3. Закріпити трубопровід 4. Усунути дисбаланс |
| 7. Перегріваються підшипники | 1. Недостатньо масла у масляній камері 2. Багато масла у масляній камері 3. Неякісне масло 4. Не працює маслорозбризкувальне кільце 5. Погане центрування валу насоса і ротора електродвигуна | 1. Долити масло за рівнем 2. Видалити лишок масла 3. Замінити масло 4. Поставити кільце на місце 5. Відцентрувати за новим |

Зразок оформлення титульного аркуша

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О.М. БЕКЕТОВА**

Кафедра водопостачання, водовідведення і очищення вод

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни

«Експлуатація очисних споруд водопровідно-каналізаційних систем»
на тему: «Експлуатація водопровідних і каналізаційних очисних споруд»

Студента 4 (5) курсу гр. ВВ 2014-1

(Хар ВВ13-1з)

напряму підготовки 6.060101 Будівництво

П.І.Б.

Керівник: доц. Г. І. Благодарна

Національна шкала _____

Кількість балів: ____ Оцінка: ЄКТС ____

Члени комісії _____

м. Харків – 201_ рік

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання курсової роботи
з навчальної дисципліни
«ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОЧИСНИХ СПОРУД
ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМ»
(для студентів 4-5 курсів усіх форм навчання, спеціальності
192 – Будівництво та цивільна інженерія,
спеціалізація «Водопостачання та водовідведення»)

Укладачі: **БЛАГОДАРНА** Галина Іванівна,
АЙРАПЕТЯН Тамара Степанівна

Відповідальний за випуск *К. Б. Сорокіна*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *К. А. Алексанян*

План 2016, поз. 123 М

Підп. до друку 10.07.2017
Друк на різнографі
Зам. №

Формат 60×84/16
Ум. друк. арк. 2,2
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017 р.